



بهینه سازی محذب

تمرین شماره ۱

استاد درس: دکتر هادی امیری

دانشجو: مینو احمدی

810897032

دانشکده علوم مهندسی، دانشگاه تهران

Miinouahmadii@gmail.com

سوال ۱ و سوال ۲

به دلیل داشتن شکل های پیچیده جواب ها روی کاغذ نوشته شده و توضیحات داده شده است .

سوال ۳

قسمتی در متلب وجود دارد به نام **optimization tool box** این بخش برای پیاده سازی مسایل بهینه سازی در متلب میباشد و **solver** های متعددی دارد که با توجه به نوع صورت مسئله باید **solver** مورد نظر را انتخاب کرد .

انواع **solver** های موجود در آن توانایی حل مسایلی چون برنامه ریزی خطی ، برنامه ریزی درجه دوم، برنامه ریزی مقدار صحیح دودویی، بهینه سازی غیر خطی، حداقل مربعات غیر خطی، سیستم های معادلات غیر خطی و بهینه سازی های چند هدفی می باشد.

در واقع مانند یک برنامه از پیش تعیین شده است که به جای کد زدن بخش های مختلفی را دارد که خود تابع هدف و توابع قیود را گرفته و حاصل را می یابد.

برای پیاده سازی سوال اول که **least square** بود من از **LSGLIN, solver** استفاده کردم با توجه به ماتریس **A** و **b** که در شکل زیر نشان داده شده است و وارد کردن آن در **tool box** و زدن گزینه **start** این بخش برای ما این سمبله را به روش **least square** حل میکند و نتیجه **Objective function value: 6.0** را چاپ میکند که در سوال ۱ نیز به روش ریاضی ما نیز دقیقاً همین عدد را به دست آوردیم .

Optimization Tool

File Help

Problem Setup and Results

Solver: Isqlln - Constrained linear least squares

Algorithm: Interior point

Problem

C: [0 1; 1 1; 2 1] d: [6;0;0]

Constraints:

Linear inequalities: A: b:

Linear equalities: Aeq: beq:

Bounds: Lower: Upper:

Start point:

☒ Let algorithm choose point

☐ Specify point:

Run solver and view results

Start Pause Stop

Current iteration: 0 Clear Results

Optimization running.
Objective function value: 6.0

Final point:

Index	Value
1	-3
2	5

Options

Stopping criteria

Max iterations: ☒ Use default: 200 ☐ Specify:

X tolerance: ☒ Use default: 1e-12 ☐ Specify:

Function tolerance: ☒ Use default: 1e-8 ☐ Specify:

Constraint tolerance: ☒ Use default: 1e-8 ☐ Specify:

User-supplied derivatives

Jacobian multiply function: ☒ Use default: No multiply function ☐ Specify:

Algorithm settings

Subspace forming method: ☐ Cholesky factorization ☒ Preconditioned CG

Preconditioner bandwidth: 0

Typical X values: ☒ Use default: ones(numberOfVariables,1) ☐ Specify:

Inner iteration stopping criteria

Preconditioned conjugate gradient:

Maximum iterations: ☒ Use default: max(1,floor(numberOfVariables/2)) ☐ Specify:

Tolerance: ☒ Use default: 0.1 ☐ Specify:

نشان دهنده tool box پر شده با اطلاعات مسئله

برای پیاده سازی سوال دوم در این قسمت از solver ، LINPROG استفاده میکنیم . چون این تابع ، برای محاسبه مینیم سازی تابع هدف به کار میرود ولی در سوال دو ما میخواهیم تابع ماکسیمم شود پس لازم است تا ضرایب تابع هدف را منفی کنیم چراکه ماکس تابع هدف ما برابر مین تابع هدفی است که ضرایب آن منفی شده اند . حال باید توجه کرد که در آخر نیز با جاگذاری جواب بهینه جواب حاصل شده عددی منفی دارد که باید قرینه آن را به عنوان سود در نظر گرفت .

ابتدا در بخش f ضرایب تابع هدف خود را وارد میکنیم سپس در بخش A ضرایب قیود نامساوی را وارد میکنیم (چون قیود دو تا هستند پس این ماتریس دو سطر دارد) سپس مقادیر نامساوی در قیود را در بخش b وارد میکنیم .

در قسمت bounds با توجه به آنکه میدانیم x_1, x_2 هر دو از صفر بزرگتر هستند (در صورت سوال ذکر شده) پس bounds هم یک ماتریس با دو درایه صفر خواهد شد با زدن دکمه start ، solver سوال را برای ما حل میکند و حاصل Objective function value: -210 را چاپ میکند . چون در ابتدا ضرایب تابع هدف را منفی کرده بودیم حال جواب بدست آمده را نیز باید در منف ضرب کنیم تا جواب اصلی یعنی مقدار ماکسیمم تابع هدف بدست آید.

Optimization Tool

File Help

Problem Setup and Results

Solver:

Algorithm:

Problem

f: [-25 -15]

Constraints:

Linear inequalities: A: [2 0.75; 1 1] b: [15; 10]

Linear equalities: Aeq: beq:

Bounds: Lower: [0 0] Upper:

Start point:

☐ Let algorithm choose point

☒ Specify point: [0]

Run solver and view results

Current iteration: 2

Optimization running.
Objective function value: -210.0
Optimal solution found.

Options

Stopping criteria

Max iterations: ☒ Use default: 10*(numberOfEqualities+numberOfInequalities) ☐ Specify:

Time limit (seconds): ☒ Use default: Inf ☐ Specify:

Function tolerance: ☒ Use default: 1e-7 ☐ Specify:

Constraint tolerance: ☒ Use default: 1e-4 ☐ Specify:

Algorithm settings

Preprocessing:

Display to command window

Level of display:

☐ Show diagnostics

نشان دهنده tool box پر شده با اطلاعات مسئله

Workspace	
Name ▲	Value
A	[2,0.7500;1,1]
B	[15;10]
exitflag	1
f	[-25;-15]
fval	-210
lambda	1x1 struct
lb	[0;0]
optimprob	1x1 struct
options	1x1 Fmincon
output	1x1 struct
x	[6.0000;4.0000]

نشان دهنده بخش workspace که مقادیر هر متغیر در toolbox را نشان میدهد.